

**УДК 532.137**

## **ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ВИМІРЮВАННЯ В'ЯЗКОСТІ НЬЮТОНІВСЬКИХ РІДИН**

магістрант Коваль В.О., к.т.н., доц. Андреев І.А.

**Національний технічний університет України**

**“Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського”**

Найчастіше використовуються два методи вимірювання в'язкості рідин:

- 1) за швидкістю спливання (чи занурення) сферичного тіла у в'язкій рідині;
- 2) за швидкістю витікання рідини з малого отвору або з капіляра.

Використання першого методу ґрунтується на застосуванні закону Стокса, справедливого тільки для повільного руху кульки малого діаметра при ламінарному обтіканні тіла рідиною. На практиці він застосовується не так часто.

Найбільш зручним, і тому більш поширеним, виявився другий метод вимірювання в'язкості, для забезпечення якого можуть застосовуватися декілька приладів. Проточний чашковий віскозиметр [1] складається з резервуару і набору сопел (рис. 1а). У віскозиметрі вимірюється умовна в'язкість, яка виражається в секундах часу витікання. Різновидом проточного чашкового віскозиметра є занурюваний віскозиметр з ручкою (рис. 1б), що дозволяє проводити експрес тестування для визначення в'язкості. Недоліком таких вимірювань є те, що для перерахунку в абсолютні одиниці в'язкості застосовуються емпіричні формули, які мають наближений характер.

Капілярні віскозиметри засновані на примусовому чи вільному (за рахунок гравітаційних сил) витіканні досліджуваної системи через капіляри різної форми.

Стандартний віскозиметр цього типу являє собою U-подібну скляну трубку, широке коліно якої розширюється донизу. Інше коліно містить упаяний всередині капіляр, що закінчується вгорі кулькою, яка переходить в

**Збірник тез доповідей XVII міжнародної науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених "Ресурсоенергозберігаючі технології та обладнання"**  
білльш широку трубку. Під кулькою і над ним нанесені дві мітки, що обмежують певний об'єм [2].



Рисунок 1 – Проточний чашковий віскозиметр з набором сопел (а)  
і занурюваний віскозиметр (б)

Для проведення досліджень на U-подібному віскозиметрі необхідно при витіканні рідини виміряти час її проходження між верхньою і нижньою позначками. Кінематична в'язкість рідини при цьому буде дорівнювати добутку цього часу на постійну віскозиметра  $C$ . У кожному стандартному наборі є по дев'ять віскозиметрів, діаметри внутрішніх капілярів яких варіюються в межах 0,34-5,5 мм, що відповідає значенням  $C = 0,003-30$  сСт/с.

Недоліком U-подібного віскозиметра є те, що він складніший за попередні і має обмеження в застосуванні.

В плані досліджень кафедри МАХНВ планується розробка капілярного віскозиметра, призначеного для безпосереднього вимірювання властивостей широкого діапазону рідин в абсолютних одиницях в'язкості на одному приладі.

#### **Перелік посилань:**

1. Вискозиметры для определения условной вязкости лакокрасочных материалов. Технические условия: ГОСТ 9070–77. – [Введ. 1977-01-01]. — М.: Изд-во стандартов, 1994. — 10 с. — (Межгосударственный стандарт).

2. Вискозиметры капиллярные стеклянные. Технические условия (с Изменениями N 1, 2): ГОСТ 10028–81. – [Введ. 1983-01-01]. — М.: ФГУП «Стандартинформ», 2005. — 14 с. — (Межгосударственный стандарт).